

**No English title available .**

Patent Number: DE19629213  
Publication date: 1998-01-22  
Inventor(s): SAIBOLD FRIEDRICH (DE); BART HANS-JOERG DR (DE)  
Applicant(s): ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19629213  
Application: DE19961029213 19960719  
Priority Number(s): DE19961029213 19960719  
IPC Classification: F16H37/08; B60K17/08  
EC Classification: F16H37/08C1D  
Equivalents: ☐ EP0912842 (WO9803806), B1, JP2000514904T,  
☐ WO9803806

---

**Abstract**

---

The invention concerns a toroidal drive which can be operated in two performance ranges. The input shaft (2) of the gear is connected to an intermediate shaft (5) via a first transformation stage (wheels (3) and (4)). From the intermediate shaft a continuously variable transmission (CVT) is driven via a further transformation stage (wheels (6) and (7), drive chain (9)). A further transformation stage (21) is connected downstream of the CVT. The input power is either fed directly to a summarizing gear set (24) or - with the power being branched - is introduced into the summarizing gear set (24) via a further transformation stage (wheels (29) and (30)). The total of three transformation stages present enable the ratios between the speeds of rotation within the CVT to be optimized. Preferably the drive is suitable for use in a vehicle in whose drive train the engine, transmission and output are disposed in a line.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑩ DE 196 29 213 A 1

⑤1 Int. Cl. :  
F 16 H 37/08  
B 60 K 17/08

②1 Akt nz ichen: 196 29 213.1  
②2 Anmeldetag: 19. 7. 96  
④3 Offenlegungstag: 22. 1. 98

DE 196 29 213 A 1

⑦1 Anmelder:  
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

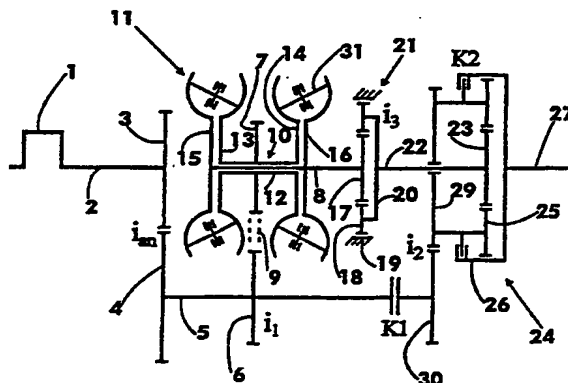
⑦2 Erfinder:  
Bart, Hans-Jörg, Dr., 88085 Langenargen, DE;  
Saibold, Friedrich, 88045 Friedrichshafen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	41 40 865 A1
DE	37 06 716 A1
US	54 01 221
US	46 93 134
US	41 83 264
EP	05 01 457 B1
EP	00 78 124 B1
EP	05 07 329 A2
WO	95 14 183 A1
WO	94 16 244 A1

⑥4 Reibradgetriebe

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf ein Reibradgetriebe, das in zwei Leistungsbereichen betrieben werden kann. Die Eingangswelle (2) des Getriebes ist über eine erste Übersetzungsstufe (Räder 3 und 4) mit einer Vorgelegewelle (5) verbunden. Von hier aus erfolgt über eine weitere Übersetzungsstufe (Räder 6 und 7, Antriebskette 8) der Antrieb des CVT. Dem CVT ist eine weitere Übersetzungsstufe (21) nachgeschaltet. Die Antriebsleistung wird entweder direkt einem Summierungsgetriebe (24) zugeleitet oder - unter Leistungsverzweigung - über eine weitere Übersetzungsstufe (Räder 29 und 30) in das Summierungsgetriebe (24) eingeleitet. Die insgesamt vorhandenen drei Übersetzungsstufen erlauben eine Optimierung der Drehzahlverhältnisse innerhalb des stufenlos verstellbaren Getriebes. Vorzugsweise eignet sich das Getriebe für den Einsatz in einem Fahrzeug mit einem Antriebsstrang, bei dem der Motor, das Getriebe und der Abtrieb in einer Linie angeordnet sind.



DE 196 29 213 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 97 702 064/385

8/23

Die Erfindung bezieht sich auf ein Getriebe, bei dem die Antriebsleistung — in einem ersten Leistungsbereich — von einer Antriebswelle über ein stufenlos verstellbares Getriebe, insbesondere ein Getriebe mit paarweise zusammenwirkenden, toroidförmigen Laufflächen, zwischen denen Rollkörper laufen, und eine Vorgelegewelle sowie ein Summierungsgetriebe oder — in einem zweiten Leistungsbereich — über das stufenlose Getriebe direkt auf eine Abtriebswelle übertragen wird.

Stufenlos verstellbare Getriebe mit einer An- und Abtriebswelle und einem Variator, bestehend aus zumindest zwei Torusscheiben mit toroidförmigen Laufflächen, zwischen denen Rollkörper abrollen, sind der Literatur in vielfachen Ausgestaltungen als bekannt zu entnehmen.

Die DE-A 28 07 971 zeigt ein einfach aufgebautes Reibradgetriebe mit einer An- und Abtriebswelle und zwei Scheiben, die zwischen sich Rollkörper aufnehmen. Die Rollkörper sind in Lagerungen gehalten und können über eine axial verschiebbare Trommel verschwenkt werden. Auf diese Weise wird das Übersetzungsverhältnis verändert.

Aus der niederländischen Offenlegungsschrift 65 15 563 ist ein Reibrollengetriebe mit zwei schwenkbaren Reibrollenätzen zwischen zwei Antriebsscheiben bekannt, dessen mittlerer Abtriebsscheibe ein Planetengetriebe mit mehreren Sonnenrädern nachgeordnet ist. Eines ist drehfest mit den Antriebsscheiben, ein anderes drehfest mit der Abtriebswelle des Gesamtgetriebes, und ein drittes mit einer Bremse verbunden, während der Steg des Planetengetriebes an die Abtriebsscheibe angeschlossen ist. Durch eine umschaltbare Klauenkupplung ist das Planetengetriebe in einer ersten Betriebsweise als summierendes Getriebe zwischen An- und Abtriebsscheiben oder in der zweiten Betriebsweise als Übertragung zwischen Abtriebsscheibe und Abtriebswelle einsetzbar, wenn zu letzterem das Sonnenrad gebremst wird.

Beispiele für stufenlos verstellbare Getriebe mit zwei Leistungsbereichen bzw. Betriebsweisen sind den europäischen Patentschriften 0 043 184 und 0 078 124 als bekannt zu entnehmen.

In einer dieser Betriebsweisen wird die Antriebsleistung über das CVT auf die Abtriebswelle übertragen, während in der anderen Betriebsweise die Antriebsleistung sowohl über das CVT als auch über einen weiteren Leistungszweig fließt, in einem Summierungsgetriebe summiert und auf die Abtriebswelle gebracht wird. Diese Beispiele zeigen ferner, daß die Abtriebswelle konzentrisch zum CVT liegen (EP-A 0 043 184) oder mit seitlichem Versatz zur Abtriebswelle auf einer Nebenwelle angeordnet sein kann (EP-A 0 078 124).

Ebenso ist es bekannt, beim Wechsel von einer auf die andere Betriebsweise ein synchrones Übersetzungsverhältnis einzuhalten, um — ohne zusätzliche Verstellung des CVT — "synchron" umschalten zu können.

Um den baulichen Aufwand für die erforderlichen Übersetzungsstufen bzw. die Anbindung des Summierungsgetriebes zu senken, wurden weitere Vorschläge gemacht. Ein Beispiel hierfür ist die Anordnung nach der EP-A 0 149 892.

Aus der EP-A 0 502 061 ist schließlich eine Bauweise bekanntgeworden, bei der das stufenlose Getriebe konzentrisch zur Motorwelle liegt und direkt über die äußeren Torusscheiben angetrieben wird. Die durchgehende

Antriebswelle trägt ein Sonnenrad eines Planetengetriebes, dessen Hohlrad festgebremst werden kann. Der Steg des Planetengetriebes ist Bestandteil einer kurzen Zwischenwelle, die an ihrem abtriebsseitigen Ende den Steg eines Summierungsgetriebes (Planetengetriebe) trägt. Das Hohlrad dieses Summierungsgetriebes ist mit der Abtriebswelle des Getriebes fest verbunden. Über eine schaltbare Kupplung kann das Hohlrad bzw. die Abtriebswelle direkt mit dem dritten Glied des Planetengetriebes, dem Sonnenrad, verbunden werden. Das Sonnenrad wird von einer Übersetzungsstufe angetrieben, deren Antriebsrad drehfest mit einer Vorgelegewelle verbunden ist. Über einen Kettentrieb treibt die innere Torusscheibe die Vorgelegewelle an. Bei geschlossener Bremse und geöffneter Kupplung befindet sich das Getriebe in der ersten Betriebsweise (LOW) mit Leistungsverzweigung. Im anschließenden oberen Bereich (zweite Betriebsweise, HIGH) ist die Bremse geöffnet und die Kupplung geschlossen, so daß die Antriebsleistung über die innere Torusscheibe und den Kettentrieb über die Vorgelegewelle auf die Übersetzungsstufe und im direkten Durchtrieb auf die Abtriebswelle übertragen wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Getriebe der eingangs genannten Art hinsichtlich der Übersetzungsverhältnisse (Drehzahlen), der Belastung des stufenlos verstellbaren Getriebes und der Vorgelegewelle zu optimieren, so daß das Getriebe bei gleichem Grundaufbau an unterschiedliche Einsatzfälle angepaßt werden kann.

Diese Aufgabe wird mit einem, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruches aufweisenden, gattungsgemäßen Getriebe gelöst. Hierbei wird das stufenlos verstellbare Getriebe nicht direkt, sondern über eine erste Übersetzungsstufe und, von der Vorgelegewelle aus, über eine weitere Übersetzungsstufe angetrieben. Diese beiden Übersetzungsstufen bieten erste Möglichkeiten zur Optimierung der Drehzahlverhältnisse innerhalb des stufenlos verstellbaren Getriebes.

Über eine schaltbare Kupplung der Vorgelegewelle kann die Übersetzungsstufe zugeschaltet werden, die mit einem Getriebeglied des Summierungsgetriebes verbunden ist. Die mit dem Getriebeglied des Summierungsgetriebes verbundene Übersetzungsstufe bietet zusätzliche Möglichkeiten, die Drehzahlen innerhalb des Getriebes zu variieren (Anspruch 2).

Weitere vorteilhafte bauliche Ausgestaltungen sind den Ansprüchen 3 bis 19 zu entnehmen. Vorzugsweise eignet sich das erfindungsgemäße Getriebe für den Einsatz in Fahrzeugen mit einem Triebstrang, bei dem der Motor, das Getriebe und der Abtrieb in einer Linie angeordnet sind (insbesondere für Pkw mit Heckantrieb und begrenztem, radialen Platz-Tunneleinbau).

Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Getriebes ist eine weitere Übersetzungsstufe zwischen dem stufenlos verstellbaren Getriebe und dem Summierungsgetriebe eingeschaltet. Diese Übersetzungsstufe kann entweder aus einem Planetengetriebe oder aus Zahnradern in Vorgelegewellenanordnung gebildet sein. Durch die Kombination der insgesamt dann zur Verfügung stehenden Übersetzungsstufen ist es möglich, die Drehzahlen des stufenlos verstellbaren Getriebes und der Vorgelegewelle so zu optimieren, daß das stufenlos verstellbare Getriebe in seinem oberen Drehzahlbereich arbeitet. Bei gleicher Leistung wird dieser Getriebeteil mit einem geringeren Drehmoment belastet. Es liegt auf der Hand, daß die Möglichkeit einer Optimierung der Drehzahlen dann eingeschränkt wird,

wenn diese Übersetzungsstufe entfällt. Anstelle von vier Übersetzungsstufen stehen dann nur drei zur Verfügung, was bedeutet, daß durch den Blockbetrieb des Summierungsgetriebes in der Betriebsweise HIGH die Übersetzungen und somit die Drehzahlen des CVT dadurch vorgegeben sind, daß Motor und Abtrieb in vorgegebenen Drehzahlbereichen laufen müssen.

Weit re, für die Erfindung wesentliche Merkmale sowie die daraus resultierenden Vorteile sind der nachfolgenden Erläuterung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Getriebes zu entnehmen.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Schema eines Getriebes, das in zwei Leistungsbereichen betrieben werden kann;

Fig. 2 die symbolische Darstellung des Getriebes nach Fig. 1 und

Fig. 3 ein Drehzahl-Diagramm.

Ein in Fig. 1 angedeuteter Motor 1 treibt eine Antriebswelle 2, die an ihrem freien — in der Zeichnung rechts liegenden Ende — ein Zahnrad 3 trägt. Das Zahnrad 3 steht mit einem Zahnrad 4 im Eingriff. Das Zahnrad 4 ist drehfest auf einer Vorgelegewelle 5 angeordnet.

Die Zahnräder 3 und 4 bilden eine erste Übersetzungsstufe mit einer Übersetzung  $i_{an}$ .

Mit der Vorgelegewelle 5 ist ein weiteres Rad 6 drehfest verbunden, das mit einem Rad 7 in treibender Verbindung steht. Das Rad 7 ist in bezug auf eine Zwischenwelle 8 drehbar angeordnet. Wie in der Zeichnung angedeutet, sind die Räder 6 und 7 Kettenräder, die über eine Antriebskette 9 miteinander verbunden sind. Anstelle eines Kettentriebs wird der Fachmann gegebenenfalls einen Umschlingungstrieb anderer Bauart oder ein Zwischenzahnrad verwenden. Es sollte dabei sichergestellt werden, daß Welle 6 und 12 die gleiche Drehrichtung haben.

Das Rad 7 ist drehfest mit einem Eingangsglied 10 eines stufenlosen Getriebes 11 verbunden. Dieses Eingangsglied 10 setzt sich, wie aus der Zeichnung ersichtlich, aus einer kurz bauenden Hohlwelle 12 und zwei inneren Torusscheiben 13 und 14 mit zwei Laufflächen zusammen. Das Rad 7 und das Eingangsglied 10 können ein gemeinsames Bauteil bilden. Die innenliegenden Torusscheiben 13 und 14 wirken paarweise mit äußeren Torusscheiben 15 und 16 zusammen, die drehfest mit der Zwischenwelle 8 verbunden sind.

Zwischen den schematisch gezeichneten, toroidförmigen Laufflächen laufen Rollkörper 31.

Am freien Ende der Zwischenwelle 8 ist ein Sonnenrad 17 drehfest angeordnet. Das Sonnenrad 17 steht in ständigem Zahneingriff mit Planetenrädern 18, die ferner in ein ortsfest angeordnetes Hohlräder 19 eingreifen. Durch einen Steg 20 wird ein Planetengetriebe 21 vervollständigt, das eine weitere Übersetzungsstufe  $i_{3}$  bildet.

Anstelle des Planetengetriebes kann die Übersetzungsstufe in Vorgelegebauweise ausgebildet sein.

Der Steg 20 des Planetengetriebes ist drehfest mit einer weiteren Zwischenwelle 22 verbunden, die an ihrem freien — in der Zeichnung rechts liegenden Ende — ein weiteres Sonnenrad 23 trägt. Dieses Sonnenrad 23 ist ein Getriebeeglied eines Summierungsgetriebes 24. Das Sonnenrad 23 kämmt mit Planetenrädern 25. Das als Planetengetriebe ausgebildete Summierungsgetriebe 24 wird durch ein Hohlräder 26 vervollständigt, an das eine Abtriebswelle 27 des Getriebes angeschlossen ist. Ein Steg 28 ist, wie aus der Zeichnung ersichtlich, einer-

seits über eine schaltbare Kupplung K2 mit der Abtriebswelle 27 verbindbar und ist andererseits drehfest an ein Rad 29 angeschlossen.

Das Rad 29 ist drehbar auf der Zwischenwelle 22 gelagert und steht in ständigem Zahneingriff mit einem Rad 30, das drehfest auf der Vorgelegewelle 5 befestigt ist. Die Räder 29 und 30 bilden eine Übersetzungsstufe mit einer Übersetzung  $i_{2}$ .

Zwischen dem Rad 6 und dem Rad 30 der Vorgelegewelle 5 ist eine schaltbare Kupplung K1 eingeschaltet.

Der in Fig. 1 anhand des Schemas erläuterte Getriebeaufbau ist in Fig. 2 in einer symbolischen Darstellung zusätzlich wiedergegeben. Diese Darstellung ist dem Fachmann geläufig, so daß sich eine nähere Beschreibung erübrigt. Aus dieser symbolischen Darstellung ist ergänzend die Übersetzung  $i_{V}$  des stufenlos verstellbaren Getriebes 11 zu entnehmen.

Das erläuterte Getriebe erlaubt einen Betrieb in zwei Leistungsbereichen:

1. Unterer Bereich (LOW) mit Leistungsverzweigung:

Die Antriebsleistung wird von der Antriebswelle 2 über die Übersetzungsstufe (Räder 3 und 4) mit der Übersetzung  $i_{an}$  auf die Vorgelegewelle 5 geleitet. Von hier aus wird das stufenlos verstellbare Getriebe 11 angetrieben. Die Leistung fließt über das Summierungsgetriebe 24 auf die Abtriebswelle 27. Die schaltbare Kupplung K2 ist geöffnet.

Über einen weiteren Leistungszweig wird die Antriebsleistung über die Vorgelegewelle 5, die Kupplung K1, die geschlossen ist, über die Übersetzungsstufe (Räder 29 und 30) in das Summierungsgetriebe 24 geleitet. Die aufsummierte Leistung wird an die Abtriebswelle 27 weitergeleitet.

2. Oberer Bereich (HIGH) mit dem Summierungsgetriebe im Blockbetrieb:

Die Antriebsleistung wird von der Antriebswelle 2 über die erste Übersetzungsstufe mit der Übersetzung  $i_{an}$  auf die Vorgelegewelle gebracht. Von hier aus wird das stufenlos verstellbare Getriebe 11 angetrieben. Die Kupplung K1 ist geöffnet, so daß über die Vorgelegewelle 5 kein Leistungsanteil in das Summierungsgetriebe 24 eingeleitet wird. Die Antriebsleistung wird über die geschlossene Kupplung K2 auf die Abtriebswelle 27 gebracht, wobei das Summierungsgetriebe 24 als Block umläuft.

Die Fig. 3 zeigt ein Drehzahl-Diagramm, das die Drehzahlverhältnisse zwischen den einzelnen Getriebegliedern und in bezug auf die Getriebeübersetzung wiedergibt. Im ersten Fahrbereich (LOW) fährt das Fahrzeug, ohne daß ein zusätzlicher Rückwärtsgang erforderlich wäre, rückwärts. Die Drehzahl an der Abtriebswelle 27 verläuft über den Wert Null in Vorwärtsfahrtrichtung und läuft dann in den oberen Bereich (HIGH) mit dem Summierungsgetriebe 24 im Blockbetrieb. Ersichtlich ist, daß das stufenlos verstellbare Getriebe vorwiegend in seinem oberen Drehzahlbereich arbeitet.

Die als Planetengetriebe ausgebildete Übersetzungsstufe mit der Übersetzung  $i_{3}$ , die die Zwischenwellen 8 und 22 miteinander verbindet, kann gegebenenfalls entfallen. In diesem Fall würde das Sonnenrad 17 an die Stelle des Sonnenrades 23 des Summierungsgetriebes 24 treten. Obwohl diese Alternative prinzipiell möglich ist, bedeutet sie doch eine Einschränkung der Möglichkeiten zur Optimierung der Drehzahlverhältnisse innerhalb des Getriebes.

Obwohl dies nicht gesondert erwähnt ist, können die miteinander im Eingriff stehenden Zahnräder gerad- oder schrägverzahnt sein. Der Fachmann wird insbesondere bei hohen Drehzahlen Schrägverzahnungen vorziehen, um Einfluß auf die Geräuscentwicklung zu nehmen.

#### Bezugszeichenliste

1 Motor	10
2 Antriebswelle	
3 Zahnrad	
4 Zahnrad	
5 Vorgelegewelle	
6 Rad	15
7 Rad	
8 Zwischenwelle	
9 Antriebskette	
10 Eingangsglied	
11 stufenloses Getriebe	20
12 Hohlwelle	
13 Torusscheibe	
14 Torusscheibe	
15 Torusscheibe	
16 Torusscheibe	25
17 Sonnenrad	
18 Planetenrad	
19 Hohlrad	
20 Steg	
21 Planetengetriebe	30
22 Zwischenwelle	
23 Sonnenrad	
24 Summierungsgetriebe	
25 Planetenrad	
26 Hohlrad	35
27 Abtriebswelle	
28 Steg	
29 Rad	
30 Rad	
31 Rollkörper	40
K1 Kupplung	
K2 Kupplung	

#### Patentansprüche

1. Getriebe, bei dem die Antriebsleistung — in einem ersten Leistungsbereich — von einer Antriebswelle (2) über ein stufenlos verstellbares Getriebe (11), insbesondere ein Getriebe mit paarweise zusammenwirkenden toroidförmigen Laufflächen, zwischen denen Rollkörper laufen, und eine Vorgelegewelle (5) sowie ein Summierungsgetriebe (24) oder — in einem zweiten Leistungsbereich — über das stufenlose Getriebe (11) direkt auf eine Abtriebswelle (27) übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorgelegewelle (5):
  - a) über eine Übersetzungsstufe (3, 4) mit der Antriebswelle (2) in ständiger Antriebsverbindung steht und
  - b) über eine weitere Übersetzungsstufe (6, 7, 9) in ständiger Antriebsverbindung mit dem stufenlos verstellbaren Getriebe (11) steht, wobei die weitere Übersetzungsstufe zwischen den beiden Torustrieben liegt.
2. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorgelegewelle (5) über eine schaltbare Kupplung (K1) mit einer Übersetzungsstufe (29, 30) verbindbar ist, wobei die Übersetzungsstufe (29,

30) mit einem Getriebeglied (28) des Summierungsgetriebes (24) verbunden ist.

3. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Übersetzungsstufe für den Antrieb des stufenlos verstellbaren Getriebes (11) aus einem auf der Vorgelegewelle (5) drehfest angeordneten Rad (6) und einem auf einer Zwischenwelle (8) drehbar gelagerten Rad (7) besteht.

4. Getriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rad (7) drehfest mit einem Eingangsglied (10) mit zwei Laufflächen des stufenlosen Getriebes (11) verbunden ist.

5. Getriebe nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rad (7) und das Eingangsglied (10) ein gemeinsames Bauteil bilden.

6. Getriebe nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Eingangsglied (10) aus zwei Torusscheiben (13, 14), die jeweils eine der Laufflächen aufweisen, und einer die Torusscheiben miteinander verbindenden Hohlwelle (12) gebildet wird.

7. Getriebe nach den Ansprüchen 3 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Rad (7) — zwischen den Torusscheiben (13, 14) liegend — drehfest mit der Hohlwelle (12) verbunden ist.

8. Getriebe nach den Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die paarweise mit den Laufflächen des Eingangsgliedes (10) zusammenwirkenden Laufflächen Bestandteil zweier Torusscheiben (15, 16) sind, die drehfest mit der Zwischenwelle (12) verbunden sind und die Ausgangsglieder des stufenlosen Getriebes (11) bilden.

9. Getriebe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwelle (8) an ihrem freien Ende mit einem Sonnenrad (17) drehfest verbunden ist.

10. Getriebe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Sonnenrad (17) den Eingang einer Übersetzungsstufe in Form eines Planetengetriebes (21) bildet.

11. Getriebe nach den Ansprüchen 8 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwelle (8) an ihrem freien Ende mit einem Zahnrad drehfest verbunden ist, das den Eingang einer Übersetzungsstufe in Vorgelegebauweise bildet.

12. Getriebe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Sonnenrad (17) ein Getriebeglied des Summierungsgetriebes (24) ist.

13. Getriebe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steg (20) des Planetengetriebes (21) drehfest mit einer weiteren Zwischenwelle (22) verbunden ist, die an ihrem freien Ende ein weiteres Sonnenrad (23) trägt, das ein Getriebeglied des Summierungsgetriebes (24) ist.

14. Getriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das mit der Übersetzungsstufe (29, 30) verbundene Getriebeglied des Summierungsgetriebes (24) ein Steg (28) ist, der Planetenräder (25) trägt, die mit dem Sonnenrad (23) und einem Hohlrad (26) in ständigem Eingriff stehen.

15. Getriebe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrad (26) des Summierungsgetriebes (24) mit der Abtriebswelle (27) drehfest verbunden ist.

16. Getriebe nach den Ansprüchen 1, 13 und 15, gekennzeichnet durch eine weitere schaltbare Kupplung (K2), die so angeordnet ist, daß das Summierungsgetriebe (24) als Block umläuft.

17. Getriebe nach den Ansprüchen 1 und 16, da-

durch gekennzeichnet, daß bei geschlossener Kupplung (K1) der Vorgelegewelle (5) und geöffneter Kupplung (K2) des Summierungsgetriebes (24) der erste Leistungsbereich (LOW) geschaltet ist und bei geöffneter Kupplung (K1) der Vorgelegewelle (5) und geschlossener Kupplung (K2) des Summierungsgetriebes (24) der zweite Leistungsbereich (HIGH) geschaltet ist.

18. Getriebe nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Summierungsgetriebe (24) im zweiten Leistungsbereich als Block umläuft.

19. Getriebe nach den Ansprüchen 1, 8 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die An-, Abtriebs- und Zwischenwellen (2, 8, 12, 22, 27) koaxial angeordnet sind.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

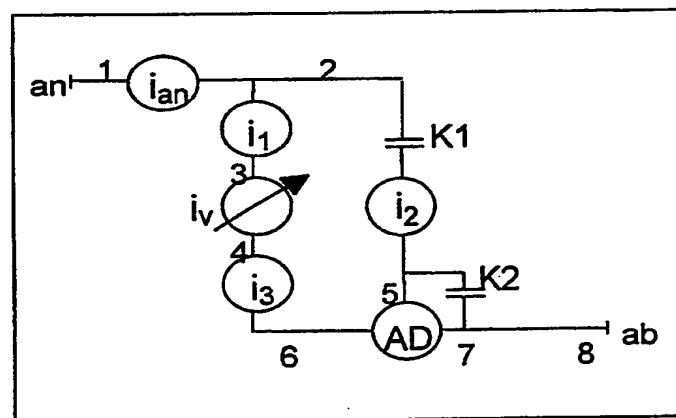
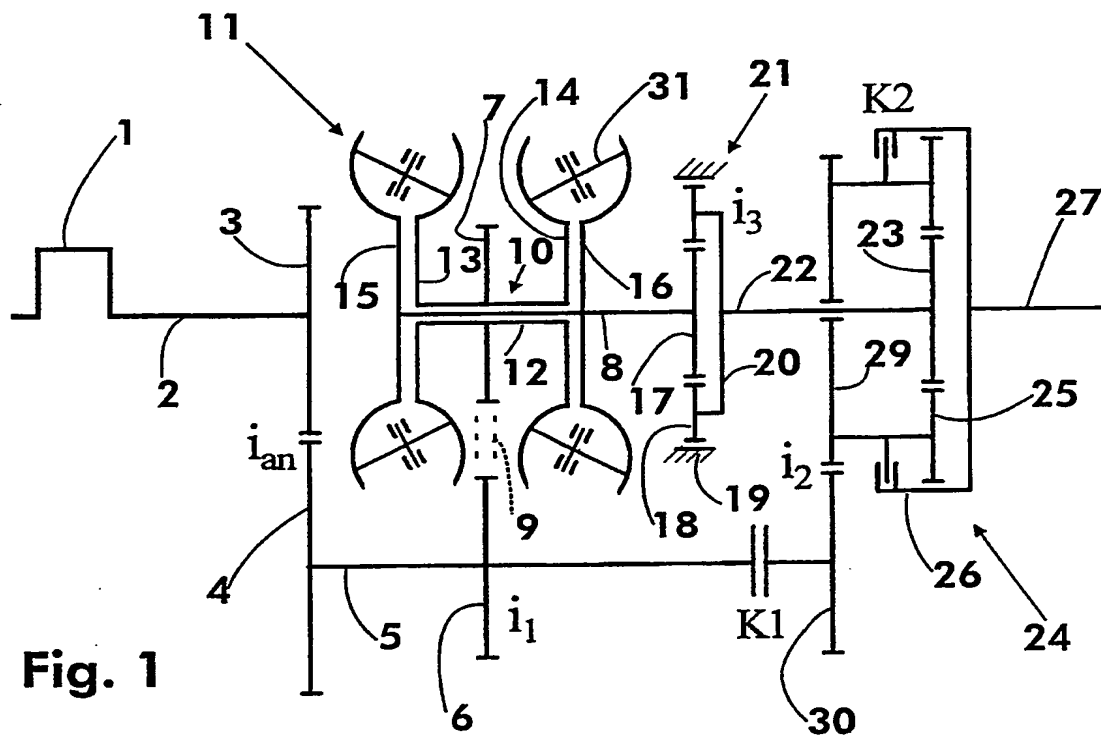
55

60

65

- Leerseite -





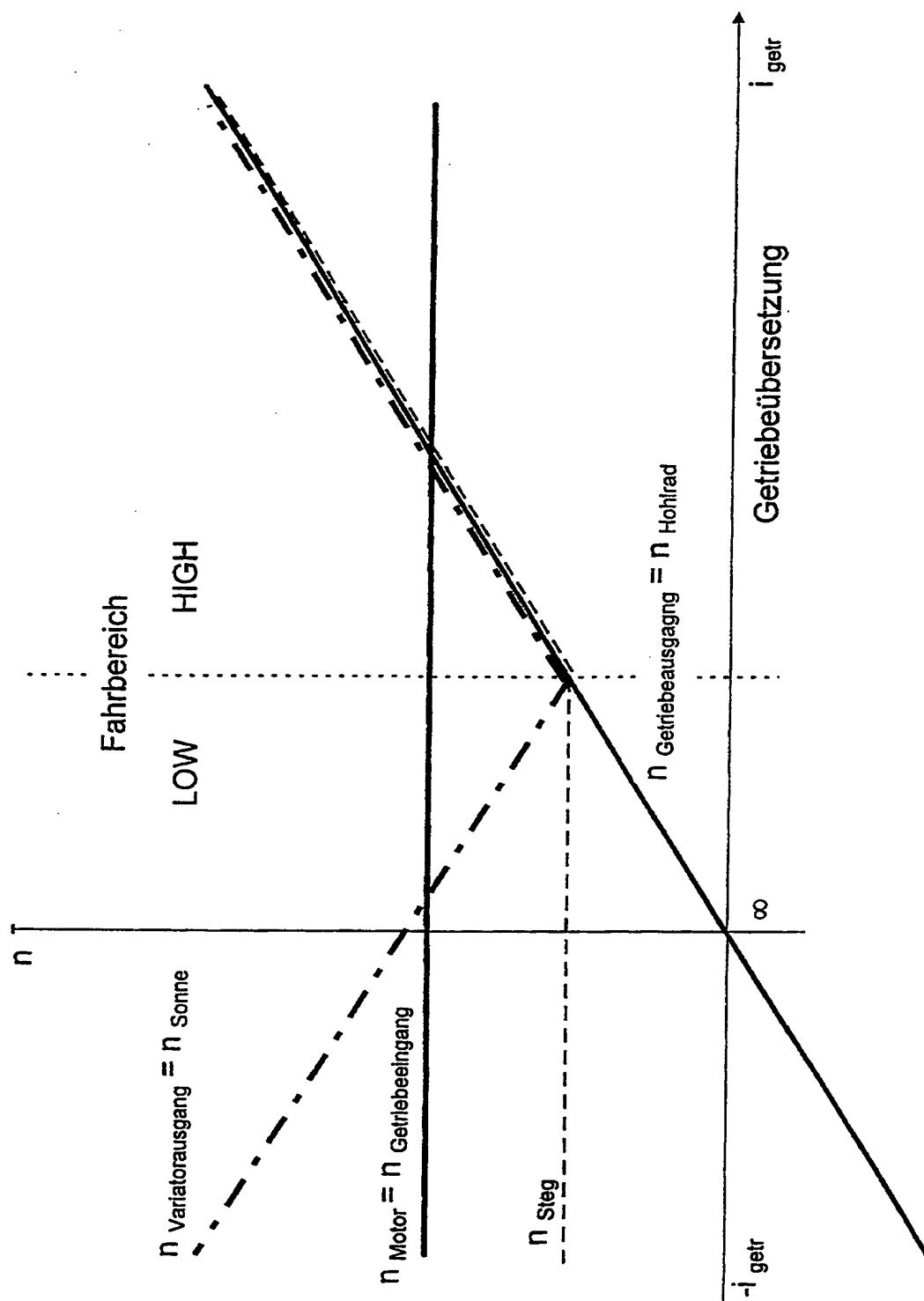


Fig. 3